

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS KESESUAIAN PERAIRAN
UNTUK EKOSISTEM TERUMBU KARANG BERBASIS WEB**

(studi kasus : Perairan Laut Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan)

Firmansyah Rizali 12.25.938

**JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

ABSTRAK

Ekosistem Terumbu Karang adalah suatu ekosistem di dasar laut tropis yang di bangun terutama oleh biota laut penghasil kapur, terumbu karang di identifikasi sebagai sumber daya yang memiliki nilai konservasi yang tinggi karena memiliki keanekaragaman biologis yang tinggi dan keindahan.

Mengingat pentingnya terumbu karang maka di perlukan suatu penelitian tentang kesesuaian ekosistem perairan terumbu karang agar dapat melestarikan dari kerusakan yang semakin parah. Penelitian ini menggunakan beberapa parameter yang mempengaruhi yaitu kedalaman, gelombang, salinitas, kecerahan, suhu, sebaran oksigen, pH air.

Metode yang digunakan untuk merancang kesesuaian ekosistem terumbu karang berbasis web ini adalah dengan cara melakukan analisis dengan proses join data spasial dan non spasial serta dilakukan tahapan overlay sehingga dari seluruh parameter tersebut dapat diketahui kelas kesesuaiannya. Proses pengolahan peta dengan perangkat lunak ArcGis 9.3, Mango Map sebagai media untuk mempublish peta secara online dan Web Page Maker sebagai kerangka website. Hasil penelitian ini adalah sebuah aplikasi SIG kesesuaian ekosistem terumbu karang berbasis web yang dapat memberikan informasi tentang proses analisis tersebut diketahui kelas tidak sesuai dan sesuai untuk ekosistem terumbu karang.

Kata Kunci: Terumbu Karang, SIG Web, Kesesuaian Ekosistem terumbu karang.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang luas lautannya lebih besar dari daratan. Keadaan ini menjadikan Indonesia termasuk ke dalam Negara yang memiliki kekayaan sumber daya perairan tinggi dengan sumber daya hayati perairan yang sangat beranekaragam. Keanekaragaman sumber daya perairan Indonesia meliputi sumber daya ikan maupun sumber daya terumbu karang. Terumbu karang yang dimiliki Indonesia luasnya sekitar 7000 km² dan memiliki lebih dari 480 jenis karang yang telah berhasil dideskripsikan.

Tanah Bumbu merupakan salah satu Kabupaten di Kalimantan Selatan yang mempunyai wilayah perairan pesisir di mana masih dijumpai keberadaan ekosistem terumbu karang. Kenyataan di lapangan adanya kerusakan pada ekosistem terumbu karang baik prosen penutupan maupun keanekaragaman hewan karang. Rusaknya terumbu karang memberikan pengaruh yang sangat besar bagi kehidupan biota laut yang menjadikan terumbu karang sebagai rumah bagi ribuan spesies makhluk hidup yang ada di laut, serta dapat memberikan pengaruh juga bagi kehidupan manusia, khususnya nelayan yang menjadikan terumbu karang sebagai kebutuhan ekonomi, aktivitas pembangunan di wilayah pesisir seperti pertanian, industri, serta penangkapan ikan dengan bahan kimia yang juga di dukung peristiwa alam dapat mengganggu ekosistem terumbu karang, oleh karena itu dalam menjaga ekosistem terumbu karang perlu adanya

pemanfaatan yang lestari, serta sangat diperlukan kegiatan konservasi bagi terumbu karang yang telah rusak, khususnya di Kabupaten Tanah Bumbu.

TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk memberikan suatu informasi analisa mengenai kesesuaian perairan ekosistem terumbu karang dengan memanfaatkan sistem informasi geografis.
2. Membangun sistem informasi geografis berbasis *web* untuk mendukung visualisasi kesesuaian perairan ekosistem terumbu karang.

TINJAUAN PUSTAKA

Terumbu karang mempunyai nilai dan arti yang penting baik dari segi sosial, ekonomi maupun budaya masyarakat. Terumbu karang mempunyai nilai penting sebagai pendukung dan penyedia bagi perikanan pantai termasuk didalamnya sebagai penyedia bahan dan tempat budidaya berbagai hasil laut. Terumbu karang juga berfungsi sebagai daerah rekreasi baik rekreasi pantai maupun rekreasi bawah laut. Terumbu karang juga dapat dimanfaatkan sebagai sarana penelitian dan pendidikan serta sebagai tempat perlindungan biota-biota langka. (Suharsono, 1993 dalam Ramli, 2003).

Terumbu karang juga merupakan salah satu sumber daya ikan yang mempunyai sifat dapat pulih

kembali (*renewable*) namun kemampuan untuk pulih kembali sangat terbatas. Disisi lain sumber daya terumbu karang sebagai sumber daya yang bersifat *open access* atau milik umum (*common properties*) yang dalam pemanfaatannya orang cenderung berlomba-lomba untuk mengambil sebanyak-banyaknya, tanpa berpedoman pada kaidah-kaidah pelestarian sumber daya alam (Dahuri, 2003).

Salah satu alat yang dapat digunakan dalam pengelolaan termasuk monitoring dan pengawasan sumber daya adalah Sistem Informasi Geografi. Sistem Informasi Geografis menjadi alat penting untuk pemodelan keruangan dalam analisis berbagai isu pesisir. Namun akses terhadap hasil ini sangat terbatas oleh pemangku kepentingan yang ada. Oleh karena itu diperlukan sinergi antara data GIS dan bantuan teknologi perangkat lunak multimedia terkini untuk membantu tampilan yang interaktif dan mudah diakses dalam hal ini adalah teknologi *WebGIS*. *WebGIS* merupakan Sistem Informasi Geografi yang didistribusikan melalui jaringan komputer untuk integrasi, diseminasi dan mengkomunikasikan informasi geografi secara visual melalui *World Wide Web* (Peng and Tsou, 2003 dalam Jeong et al., 2011).

LANDASAN TEORI

Dalam menentukan kriteria untuk kesesuaian perairan ekosistem terumbu karang adalah dapat menggunakan berbagai macam metode. Dan dalam menentukan kriteria tersebut harus memperhatikan

beberapa parameter yang berfungsi untuk melakukan analisa.

Penentuan kesesuaian perairan ekosistem terumbu karang diperoleh dengan cara tumpang susun (*overlay*) peta.

1. Peta Suhu
2. Peta Kecerahan
3. Peta Kedalaman
4. Peta Sebaran Oksigen
5. Peta Gelombang
6. Peta pH Air
7. Peta Salinitas

Kriteria kesesuaian perairan ekosistem terumbu di klasifikasikan menjadi 2 kelas yaitu :

1. Tidak Sesuai
2. Sesuai

Penentuan kelas kesesuaian dengan perhitungan interval kelas sebagai berikut :

$$i = r/n$$

i = interval kelas

r = jumlah harkat tertinggi – jumlah harkat terendah

n = kelas kesesuaian.

$$\text{Interval kelas} = \frac{\sum t - \sum r}{n}$$

Dimana :

$\sum t$ = jumlah skor tertinggi

$\sum r$ = jumlah skor terendah

n = jumlah kelas

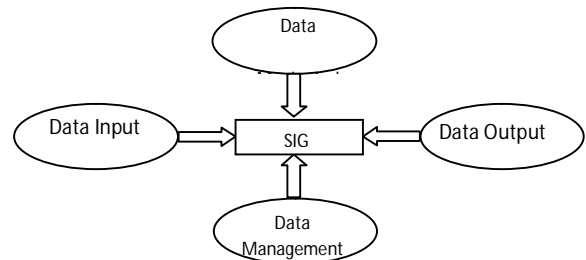
I. SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System/GIS*) yang selanjutnya akan disebut SIG merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis (Aronoff, 1989). Secara umum pengertian SIG sebagai berikut: " Suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data Geografis dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis ".

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem berbasis komputer yang terdiri atas perangkat keras komputer (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data geografis dan sumberdaya manusia (*brainware*) yang mampu merekam, menyimpan, memperbaharui, menampilkan dan menganalisis informasi yang bereferensi geografis (Jaya 2002).

(Burrough,1986) mendefinisikan SIG adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukan, menyimpan, mengelola, menganalisis dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan. Dari definisi-definisi tersebut diatas dapat diambil kesimpulan bahwa SIG terdiri atas beberapa

subsistem yaitu: data input, data output, data management , data manipulasi dan analisis (Prahasta, 2005)



Gambar 1. Subsistem-Subsistem SIG

II. Web Page Maker

Sebuah perangkat lunak yang berguna untuk membuat halaman *web* yang tampak profesional sangat cepat dan mudah. Tidak memerlukan pemrograman atau *HTML* pengalaman untuk menggunakan alat ini secara efektif. program ini mencakup beberapa halaman *web* template yang dapat digunakan sebagai titik awal untuk kreasi. Halaman *Web Page Maker* memungkinkan untuk membuat seluruh *website* dengan beberapa halaman *web* masing-masing. Membuat sebuah halaman *web* baru, dapat dimulai benar-benar dari awal, atau memuat salah satu *template* yang disertakan dan hanya memodifikasinya. Program ini memungkinkan untuk bekerja melalui editor *WYSIWYG*, yang membantu merancang tata letak halaman *web* untuk membuatnya terlihat persis seperti yang akan di *web browser* (*WYSIWYG* adalah singkatan dari ("Apa yang Anda Lihat adalah Apa yang Anda Dapatkan").

III. Mango Map

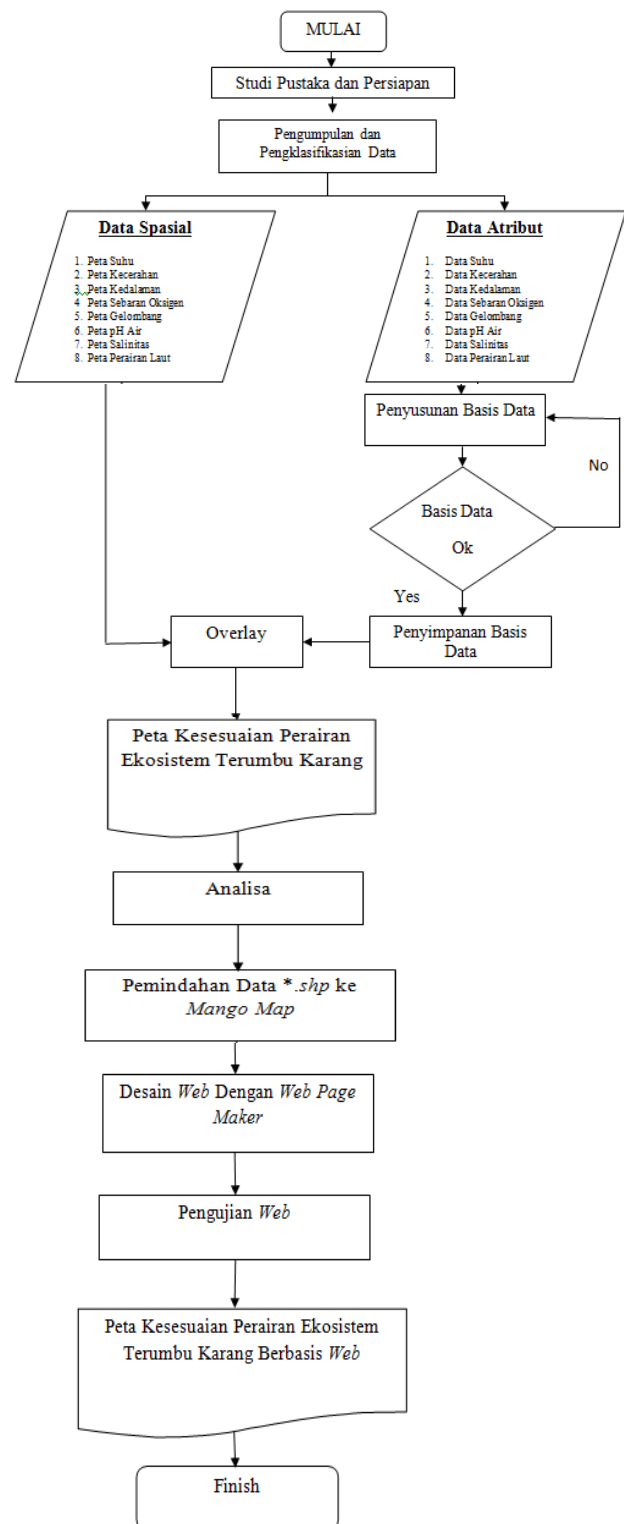
Mango Map adalah aplikasi pemetaan web berbasis *cloud* yang memungkinkan pengguna untuk dengan cepat dan mudah mengubah data geospasial mereka ke peta *web* interaktif menarik. Pengguna membuka kekuatan data melalui visualisasi yang mengesankan sementara memungkinkan para pemangku kepentingan dan pengambil keputusan yang menggunakan peta untuk mengeksplorasi data melalui seperangkat alat intuitif. Pada aplikasi *Mango Map* ini terdapat beberapa tools pendukung yang memudahkan user dalam mengakses peta, diantaranya :

- *Query tool* : tools yang memudahkan pengguna dalam mengakses *record – record* dari satu tabel atau lebih yang mempunyai atribut sesuai kriteria tertentu
- *Atribut Search* : memudahkan pengguna dalam mencari informasi yang dibutuhkan, dilakukan dengan memasukkan kata kunci.

METODE PENELITIAN

I. Persiapan

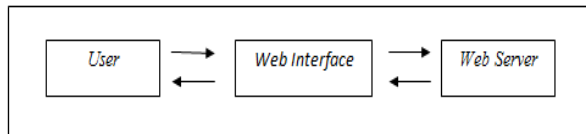
Persiapan dilakukan untuk mengawali kegiatan yang akan dilakukan. Tanpa persiapan yang matang semua tidak akan berjalan dengan lancar. Maka dari itu, sebelum memulai penelitian, alat, bahan dan perlengkapan lainnya yang dibutuhkan harus dipersiapkan terlebih dahulu.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

II. Desain Konfigurasi Sistem

Desain konfigurasi sistem menggambarkan alur interaksi komunitas antara *user* (pengguna), *website interface* dan *website server*.

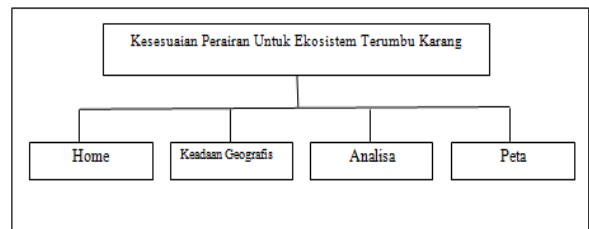


Gambar 3. Desain Konfigurasi Sistem Informasi Website

1. *User* adalah pengguna (pelaku usaha) yang akan mengakses informasi dari *web interface*.
2. *Web interface* adalah *website* yang menghubungkan user dengan sistem informasi dimana web interface ini menggunakan software *web page maker* dengan format file dalam bentuk *HTML*.
3. *Web server* merupakan media untuk menempatkan atau menyimpan file *HTML* dari *web interface* agar dapat diakses melalui internet secara *online* diseluruh dunia.

III. DESAIN EKSTERNAL

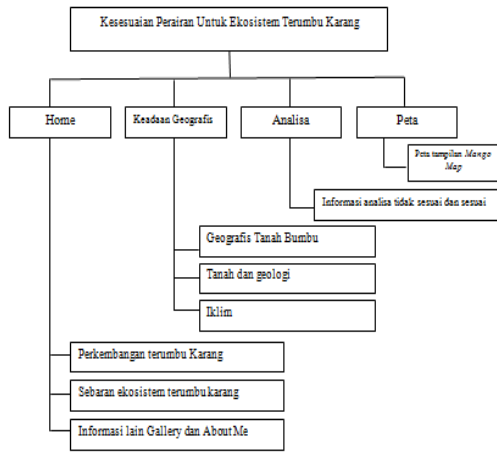
Desain eksternal menggambarkan secara umum halaman *website* sistem informasi geografis kesesuaian perairan untuk ekosistem terumbu karang di perairan laut Tanah Bumbu.



Gambar 4. Desain Eksternal Website

1. *Website* informasi ini menjelaskan tentang ekosistem terumbu karang dimana informasi berupa perkembangan ekosistem terumbu karang di perairan laut Tanah Bumbu. Serta memuat informasi sebaran ekosistem terumbu karang.
2. Keadaan geografis adalah geografis yang ada di kabupaten tanah bumbu dimana informasi memuat struktur tanah dan geologi serta iklim yang terdapat pada Kabupaten Tanah bumbu.
3. Analisa adalah kriteria untuk menentukan kesesuaian perairan ekosistem terumbu karang dimana terdapat dua kelas yaitu tidak sesuai dan sesuai. Dengan parameter berupa: suhu, kecerahan, gelombang, sebaran oksigen, gelombang, pH Air serta Salinitas.
4. Peta merupakan peta informasi kesesuaian perairan ekosistem terumbu karang yang sudah diketahui berdasarkan hasil analisa terhadap parameter yang digunakan, dimana peta ini dibuat pada *Mango Map*.

IV. DESAIN INTERNAL



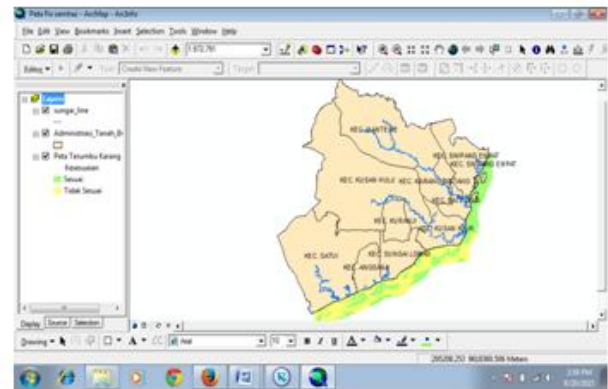
Gambar 5. Desain Internal Website

1. Home merupakan halaman website untuk memberikan gambaran mengenai isi *website*, seperti perkembangan terumbu karang serta sebaran ekosistem terumbu karang yang terdapat di perairan laut Tanah Bumbu. Dimana menu ini juga memberikan informasi lain berupa gallery dan about me.
2. Keadaan geografis memberikan informasi tentang geografis Kabupaten Tanah Bumbu beserta struktur tanah geologi, dan iklim.
3. Analisa parameter merupakan proses analisa setiap parameter dalam menentukan kelas kesesuaian ekosistem perairan terumbu karang dimana terdapat dua kelas yaitu tidak sesuai dan sesuai.
4. Peta menginformasikan tampilan peta kesesuaian perairan ekosistem terumbu karang yang dibuat dengan *Mango Map*, dimana dapat diketahui

informasi dalam peta berupa hasil proses analisa terhadap parameter yang sudah ditentukan.

PENYAJIAN HASIL

I. PETA DI ARCGIS

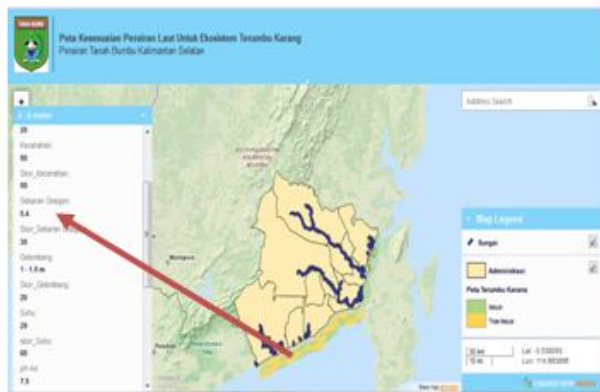


Gambar 6. Peta di ArcGis

II. HALAMAN PETA MANGO MAP



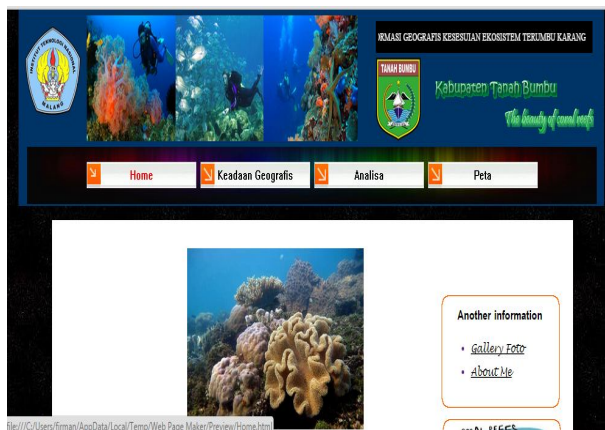
Gambar 7. Halaman Peta di Mango Map



Gambar 8. Informasi Kesesuaian Terumbu Karang

III. HALAMAN WEBSITE

Untuk Sistem Informasi Geografis Kesesuaian Perairan Ekosistem Terumbu Karang yang sudah dibuat dihasilkan tampilan *website* yang dapat diakses melalui *browser* pada situs <http://kesesuaiananterumbu.esy.es> dengan tampilan terdiri dari halaman home, keadaan Geografis, analisa, peta, dengan informasi lain berupa gallery foto dan about me.



Gambar. 9 .Tampilan Website

PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian berdasarkan dari kriteria-kriteria yang digunakan untuk menganalisa Kesesuaian Perairan Ekosistem Untuk Terumbu Karang dapat diketahui daerah mana yang termasuk dalam 2 (dua) kelas yang telah ditentukan. Dimana kelas tersebut di bagi atas tidak sesuai dan sesuai.

Dari hasil penelitian tersebut dalam menentukan kelas Kesesuaian Perairan Untuk Ekosistem Terumbu Karang melalui metode penjumlahan nilai kriteria dan jumlah kelasnya maka dapat dijelaskan *Range* nilai kelas dalam tabel dibawah ini :

Tabel 1. Tabel Kelas Kesesuaian Perairan Terumbu Karang

Kelas Kesesuaian	Nilai Skor
Tidak Sesuai	140 – 275
Sesuai	276 – 410

Dari hasil analisa data pada penelitian kesesuaian perairan laut untuk ekosistem terumbu karang dengan menggunakan kriteria-kriteria tersebut, maka secara luas keseluruhan dari Kabupaten Tanah Bumbu daerah perairan yang terbagi menjadi dua kelas kesesuaian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Table 2. Luasan Perairan Kesesuaian Ekosistem Terumbu Karang

Lokasi Studi	Kelas Kesesuaian	Luas (Ha)
Perairan Tanah Bumbu	Tidak Sesuai	501.533.083
	Sesuai	425.944.642

Dari tabel 2 diketahui bahwa perairan laut ekosistem terumbu karang di Kabupaten Tanah Bumbu untuk Kelas Tidak Sesuai seluas 501.533.083 Ha, sedangkan kelas sesuai seluas 425.944.642 Ha. Adapun yang mempengaruhinya sebagai berikut :

Table 3. Kriteria Perairan Tidak Sesuai Ekosistem Terumbu Karang

Kecamatan	Kedalaman (m)	Gelombang (m)	Salinitas (‰)	Suhu (°C)	Kecerahan (cm)	pH Air	Sebaran Oksigen	Luas (Ha)
Batu Licin	< 2	0.5 - 1	30	33	30	7.5	4	84856.05545
Satui	8 - 10	1.5 - 2	29	32	50	7.5	6.2	212380902.8
Angana	5 - 8	1.5 - 2	28	31	50	7.5	5.8	66699992.65
Sungai Loban	< 2	0.5 - 1	30	33	30	7.5	4	117788093.5
Kusan Hilir	2 - 5	0.5 - 1	23	29	50	7	5	102677320.4
Simpang Empat	< 2	0.5 - 1	19	28	50	7.5	4.4	1901918.475

Berdasarkan Tabel 3. Diketahui bahwa kedalaman perairan berkisar dari < 2-10 meter, dimana gelombang relative besar yaitu 0.5 – 2 meter, sehingga sedikit berpotensi merusak terumbu karang, dengan salinitas 19% - 30% cenderung payau, suhu relative lebih tinggi dengan kisaran 29 oC – 32 oC, dengan tingkat kecerahan rata-rata mencapai 30 cm, sedangkan pH air nya dengan

kisaran yang sama yaitu 7 – 7.5, sebaran oksigen bagi terumbu karang sangat diperlukan untuk proses pertumbuhannya, sebaran oksigen berkisar 4 – 6.2, sehingga diketahui luas perairan yang tidak sesuai dengan luasan paling besar yaitu Kecamatan Satui seluas 212380902.8 Ha, sedangkan luasan terkecil yaitu di Kecamatan Batu Licin seluas 8456.05545 Ha.

Table 4. Kriteria Perairan Sesuai Ekosistem Terumbu Karang

Kecamatan	Kedalaman (m)	Gelombang (m)	Salinitas (‰)	Suhu (°C)	Kecerahan (cm)	pH Air	Sebaran Oksigen	Luas (Ha)
Batu Licin	10 - 15	< 0.5	22	29	50	7	5	36501863.55
Satui	8-10	< 0.5	26	29	50	6.5	4.8	60459992.21
Angana	8-10	< 0.5	30	33	50	7.5	6.2	73133605.03
Sungai Loban	5-8	0.5 - 1	28	30	50	7	5.4	69648540.73
Kusan Hilir	10 - 15	1-1.5	22	29	50	7	5.2	91576731.08
Simpang Empat	8 - 10	< 0.5	23	28	50	6.5	4.4	9443909.76

Berdasarkan Tabel 4. Diketahui bahwa kedalaman perairan berkisar dari < 8 -15 meter, dimana gelombang relative kecil yaitu < 0.5 meter, sehingga tidak berpotensi merusak terumbu karang, dengan salinitas 22% - 30% cenderung payau, suhu relative lebih sedang dengan kisaran 28 oC – 32 oC, dengan tingkat kecerahan rata-rata mencapai 50 cm, sedangkan pH air nya dengan kisaran yang sama yaitu 6.5 – 7.5, sebaran oksigen bagi terumbu karang sangat diperlukan untuk proses pertumbuhannya, sebaran oksigen berkisar dari 4.4 – 6.2, sehingga diketahui luas perairan yang sesuai dengan luasan paling besar yaitu Kecamatan Kusan Hilir seluas 91576731.08 Ha, sedangkan luasan

terkecil yaitu di Kecamatan Simpang Empat seluas 9443909.76 Ha.

KESIMPULAN

1. Faktor yang mempengaruhi kesesuaian terumbu karang adalah kedalaman dengan tingkat kedalaman yang mencapai 15 meter, gelombang, salinitas berkisar antara 18% - 30%, suhu yang bervariasi dengan tingkat tertinggi mencapai 33oc dan kecerahan 50 cm. Tingkat salinitas yang tinggi, sebaran oksigen dan pH air merupakan indikator penentu kesesuaian terumbu karang, dan luas yang tidak sesuai untuk terumbu karang di perairan Tanah Bumbu adalah 501.533.083 Ha, sedangkan luas sesuai adalah 425.944.642 Ha.
2. Dalam penyusunan Sistem Informasi ini menggunakan beberapa *software* dan aplikasi. Diantaranya *Arcgis 9.3* untuk pengolahan peta, *Web Page Maker* untuk pembuatan *layout design* di dukung *IdHostinger* yang berfungsi memberikan informasi sehingga penelitian dapat di *acces* secara umum di *internet* serta *Mango Map* untuk mengupload peta yang bersifat *web*.

SARAN

1. Menggunakan data spasial dari Dinas terkait yang lebih *update*, lengkap dan terbaru agar penelitian ini dapat terus dikembangkan untuk penelitian selanjutnya.

2. Dengan adanya penelitian ini diharapkan kedepan kita dapat menjaga dan melestarikan Terumbu Karang, dengan mempertimbangkan hasil penelitian skripsi ini. karena terumbu karang merupakan suatu habitat yang dapat kita jaga dan lestarikan keindahannya, khususnya wilayah pesisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I.G.P.S., 2007, "Delimitasi Batas Maritim antara Provinsi Bali dan Provinsi Nusa Tenggara Barat: Sebuah kajian Teknis", skripsi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Aini, A. 2009. *Sistem Informasi Geografis Pengertian dan Aplikasinya*. STIMIK AMIKOM, Yogyakarta.
- Anonim. 2008. Faktor-Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Perkembangan Terumbu Karang (Coral Reef).
- Aranof, Stan. 1989. "Geographic Information System a Management Perspective". WDL Publiction. Ottawa-Canada
- Burrough.P, 1986. Principle of Geographical Information System for Land Resources Assesment, Oxford, Claredon Press.
- Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Dinas Perikanan Dan Kelautan Kalsel, 2013. *Laporan Pemetaan Pesisir Dan Pulau – Pulau Kecil*, Banjarmasin.
- Jeong, J.S., L.G. Moruno, J.H. Blanco. 2011. Web-based interoperability system: A collaborative

method to integrate rural buildings with their surroundings. Proceedings Real Corp 2011.

Nganro, R.N. 2009. *Metode Ekotoksikologi Perairan Laut Terumbu Karang*. Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*. Diterjemahkan oleh M. Eidman, Koesoebiono, D. G., Bengen, M. Hutomodan S. Sukardjo. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Prahasta, E., 2001, "Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis" INFORMATIKA, Bandung.

Prihadito, A., 1989, *Kartografi*, PT Mitra Gama Widya, Yogyakarta.